

Cola de Conejo

Fichas técnicas de los materiales empleados en los procesos de restauración de las obras.

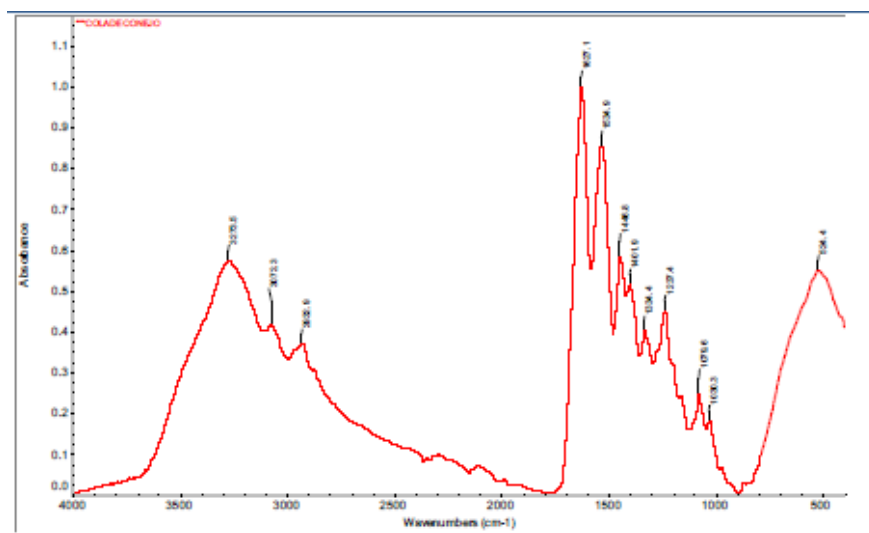
Nombre del producto	COLA DE CONEJO
Fabricante. Distribuidor	KREMER
Presentación	En gránulos. 100 gr.
Otras características	Genuina cola de piel y cartílagos de conejo
Usos	Adhesivo, consolidante, aglutinante pictórico, imprimación de soportes pictóricos
Observaciones	Kremer en el envase especifica el tipo de cola, el origen y la forma de presentación. En su web amplía la descripción de las características básicas del producto y proporciona una ficha de seguridad y una ficha técnica (1).



Caracterización del producto

Técnicas analíticas

FTIR-Thermo Scientific. Nicolet 380. ATR Smart Orbit (Diamond 4000-400cm⁻¹).



FTIR-ATR

Denominaciones

Rabbit skin glue, cubes (UK), colla di coniglio, in grani (IT), colle de lapin, en dés (FR), hasenleim in würfeln (D) (1).

El término “cola” se utiliza genéricamente como sinónimo de adhesivo y, sobre todo, para designar soluciones acuosas de sustancias adhesivas (2) sin hacer referencia a su origen, modo de empleo o a su composición. Tradicionalmente, el término se ha empleado para designar las colas de origen natural (3).

Existen diferentes clases de colas naturales, aunque la composición sea similar y sólo varíen en la calidad, el número de impurezas y el peso molecular. Pueden ser gelatinas, colas de piel, colas de huesos o colas fuertes, todas formadas por colágeno pero con distintos grados de polimerización:

-Cola suave refinada (gelatine): gelatina. Se parte de materiales muy puros y mediante un proceso de extracción lento y suave se obtienen colas más claras y limpias.

-Cola suave (size): como la cola de conejo. Menos refinada. Se usa con frecuencia para la preparación de soportes y pinturas.

-Cola fuerte (glue): como la cola de huesos. Muy adhesiva y con más impurezas. Tiene utilidad, sobre todo, como adhesivo de madera (4).

Origen

Natural. Animal.

Compuesto orgánico natural hidrófilo (5) obtenido de la piel y cartílagos de conejo (1).

Procesos de obtención y elaboración

Cola de conejo, en gránulos (1).

Las colas naturales presentan un aspecto, una composición química y unas propiedades físicas que dependen de su origen y del tipo de tratamientos a los que hayan sido sometidas durante las fases de preparación y purificación (2).

Las colas naturales se extraen de residuos animales, como pieles y cartílagos (cola de piel), o de los huesos de mamíferos (cola de huesos) y de la piel y espinas de algunos peces (cola de pescado) (2).

Las colas suaves están hechas con pellejos, cartílagos o retales de pergamino. Son colas de piel de animales pequeños, entre ellas la más empleada es la de conejo (4).

Las colas de conejo, de retales de guantes, de cabritilla, de pergamino, de Flandes y la cola de pescado o ictiocola se obtienen, de forma resumida, como se indica a continuación:

1. Se hierven las materias primas con agua, a fuego lento, hasta que el volumen se reduce hasta un tercio del total aproximadamente.
2. Se filtra con un colador de tela el agua resultante de hervir las materias primas para eliminar suciedades y cualquier resto de materia sólida.
3. Se deja enfriar el agua para su coagulación hasta que se forme la gelatina.
4. Se procede a cortar en panes la gelatina.

5. Se deja que los panes sequen al aire sobre mallas metálicas; por esa razón, se puede apreciar en las pastillas de cola de conejo que se comercializan el dibujo característico de esas mallas.
6. Por último, se procede al almacenaje en recipientes limpios que las protejan de su principal enemigo, la humedad (6).

Composición química

Sustancia proteínica, cuyo componente principal es el colágeno.

Las colas animales son unos materiales químicamente bien definidos, constituidos esencialmente por sustancias proteínicas -principalmente colágeno- y por cantidades menores de otros elementos de origen orgánico e inorgánico (sales, etc.) (2).

El colágeno es una hidroxiproteína fibrosa insoluble en agua, que forma dispersiones coloidales acuosas y se transforma en gelatina en el proceso de fabricación de las colas. Se extrae de la piel, los huesos, los tendones y los cartílagos de diversos animales. Contiene elevadas proporciones de glicina, prolina e hidroxiprolina. Su estructura forma tres cadenas arrolladas en forma helicoidal, mantenida por puentes de hidrógeno, que desaparecen al transformarse en gelatina, compuesta únicamente por una cadena lineal. También contienen otras proteínas y glicerina (5).

Propiedades físico-químicas

Los comercios ofrecen colas naturales bajo una amplia variedad de formas y colores, en una gama que abarca todas las tonalidades del blanco, amarillo y marrón, aunque la cola puede ser también transparente, opaca o translúcida (7).

Esta se presenta en granos de color ámbar y tiene un ligero olor característico.

Es soluble en agua a 35°C y no en disolventes orgánicos ni grasas.

Tiene un valor de pH 6.5 - 7.5 (1).

Si se sumerge en agua fría durante un tiempo, la cola se ablanda e hincha, sin llegar a disolverse, y cuando se seca recupera de nuevo sus propiedades originales.

Si se calienta un poco, se disuelve completamente en agua, formando un líquido denso, almibarado y con un olor característico. Una cola disuelta dos veces no es tan fuerte como la recién preparada, ya que pierde fuerza debido a la acción del calor (7).

No deben calentarse mucho ni durante demasiado tiempo, para evitar la desnaturalización de las proteínas. Las soluciones de cola tienden a pudrirse con facilidad y pierden poder adhesivo, por lo que es necesario utilizar anti-fermentantes que, aplicados en porcentajes muy pequeños, actúen durante largos períodos (7).

Las colas de origen animal, menos la caseína y el huevo, al secar por evaporación del agua y una vez formada la película, son solubles en agua (2), (6).

Envejecimiento

El envejecimiento de las proteínas puede producirse por crecimiento de microorganismos, desnaturalización por calor, hidrólisis en medio ácido y ataque por agentes químicos como la urea. Son sensibles a la humedad y a la contaminación ácida (5).

Las proteínas son relativamente estables frente al envejecimiento y a la oxidación, por lo que en condiciones ambientales normales su composición química experimenta pocos cambios. Sin embargo, la humedad, unida a la presencia en la atmósfera de compuestos ácidos, puede causar una hidrólisis lenta de los enlaces peptídicos, reduciendo la masa molecular del biopolímero. Por otro lado, la propia humedad favorece el crecimiento de microorganismos y bacterias. Estos agentes biológicos segregan enzimas proteolíticas que catalizan la descomposición de la proteína, y digieren los aminoácidos liberados. Las proteínas también se verán afectadas por elevadas temperaturas, provocando la modificación de su estructura e incluso su desnaturalización.

La luz solar afecta a los aglutinantes proteicos a través de procesos catalizados por los pigmentos y colorantes, que cumplen la función de fotoiniciadores [...] Los pigmentos y colorantes se encuentran dispersos por toda la capa pictórica, por lo que se forman numerosos puntos de iniciación por la superficie de la obra pictórica. Los aminoácidos más afectados por los procesos de fotooxidación son los siguientes: triptófano, metionina, cisteína, tirosina y lisina.

Estos procesos de degradación están catalizados en presencia de aceites secantes, incluso en ausencia de radiación incidente. Así pues, el propio proceso de oxidación de los aceites secantes produce radicales [...] que iniciaran los mecanismos de oxidación de los radicales de los aminoácidos.

Algunos tratamientos de limpieza pueden participar en el deterioro de la obra de arte. En ocasiones se aplican sobre la superficie productos ácidos o básicos, llevando el pH del medio a valores extremos, lo que puede favorecer la ruptura de los enlaces peptídicos, así como la alteración de las interacciones iónicas entre los diferentes aminoácidos, y causando la modificación de la estructura terciaria. Asimismo es importante tener en cuenta el disolvente empleado en la restauración. En el caso del uso de alcoholes de bajo peso molecular, estos puede introducirse en los resquicios intersticiales de la proteína, alterando las interacciones por puentes de hidrógeno e iónicas entre las cadenas de aminoácidos, lo que modifica su disposición espacial y debilita la estructura terciaria de la proteína. En algunos casos, son los propios reactivos utilizados en la restauración los que resultan dañinos para la obra artística.

De forma general, el envejecimiento provoca en las proteínas cambios en la proporción relativa de aminoácidos, así como una modificación de la estructura y una disminución de la solubilidad (8).

Usos

Adhesivo, consolidante, aglutinante pictórico, imprimación de soportes pictóricos.

Entre los distintos tipos de colas existentes, las más puras (colas de pieles, gelatinas, colas de pergamino) fueron las que se emplearon históricamente como aglutinantes, mientras que las colas impuras se prestaron más a la fabricación de sustancias adhesivas. El factor discriminante era el poder cohesivo y adhesivo de la cola: este aumenta generalmente con la cantidad de impurezas (colas fuertes), mientras que los aglutinantes requieren unas propiedades mecánicas más equilibradas y, por ende, el empleo de colas más refinadas (2).

Siendo más fuertes que la mayoría de los adhesivos modernos, las colas animales se siguen usando en la restauración de madera y carpintería tradicional, así como en algunas técnicas pictóricas. Una vez engrosadas en agua y calentadas al baño maría, se usan en caliente, y gelifican al enfriarse. En carpintería, su solubilidad en agua las hace reversibles, permitiendo así mismo la rectificación del encolado. En pintura, se usan tanto como imprimación de lienzos y tablas como en la elaboración de pinturas al temple; y, por supuesto en las técnicas tradicionales de dorado a la cola. Las colas animales se distinguen por sus diferentes grados de adhesividad y elasticidad, pero, en todo caso, se debe tender a preparar coladas con la mínima concentración requerida, con el fin de evitar riesgos de tracción o tensiones en los materiales encolados (9).

Aplicación: Remojar los granos de gelatina en agua fría durante 2 horas. Luego, lentamente, calentar a baño maría entre 50° y 60° C. La gelatina se prepara generalmente en soluciones de 2 a 60%, dependiendo de la finalidad de aplicación (1).

Como ejemplo, 40 gr de cola de conejo en un litro de agua son suficientes para preparar una imprimación de lienzo, y 60 gr en un litro de agua para preparar una pintura al temple; para el agua de cola en el dorado al agua se suelen utilizar 70 gr por litro (9).

Almacenamiento: Almacenar el producto en un lugar seco (1).

Adhesivo: Los adhesivos animales han tenido una gran importancia en la historia de las artes y de la restauración hasta el descubrimiento de los modernos adhesivos de síntesis. De hecho, se trata de los primeros adhesivos empleados en estas disciplinas, lo cual se debe también a la facilidad de obtención del material necesario para su preparación. En las técnicas artísticas, las colas animales se han utilizado extensivamente para todo tipo de encolado de maderas como, por ejemplo, la unión de tablas para la formación de los paneles destinados a constituir el soporte de la pintura (aunque, en este caso, también se utilizaron mucho la caseína o mezclas de colas y caseína) y para adherir los lienzos a las tablas en las técnicas que requerían este tipo de soporte. A su vez, los lienzos se recubrían con una mezcla de yeso y cola que constituía la preparación pictórica (2).

Aglutinante: El “temple” es un procedimiento pictórico (pintura al temple) que utiliza el agua como vehículo más importante para disolver el aglutinante y para diluirlo. Las principales materias aglutinantes con las cuales se puede producir un temple son las colas animales, las colas vegetales, las gomas, la caseína, la dextrina, la leche, el huevo, la cera y el jabón, por eso siempre debe llevar el calificativo “temple de huevo”, “temple de cola”, etc. Aparte de la pintura al fresco, el temple es la técnica pictórica más frecuente, hasta la generalización del óleo en la segunda mitad del siglo XV (10).

A partir de la segunda mitad del siglo XV se empezaron a utilizar aglutinantes mixtos, mezclando las pastas de cola y carga inerte con otras sustancias grasas, como aceites secantes, algunas resinas naturales, harinas y almidón. De esta manera se obtenían preparaciones más flexibles (por la presencia del aceite de linaza) y por ello más adecuadas a los nuevos soportes de la tela que, por no ser rígidos, padecían más fácilmente daños mecánicos y deformaciones. En estas mezclas, el yeso fue también reemplazado por otras sustancias como tierras, ocre, bol, etc. [...]

Como aglutinantes, solas o mezcladas con huevo o gomas vegetales, las colas se han empleado también en la realización de decoraciones miniadas (aunque sólo ocasionalmente), en algunas técnicas pictóricas sobre papel (sobre todo orientales), en la preparación de algunos tipos de tinta y también para algunas particulares necesidades de la pintura tradicional. Se emplean, por ejemplo, para facilitar la aplicación de capas muy espesas de ciertos pigmentos (ciertos azules de granulación gruesa, principalmente), que darían lugar a aplicaciones muy frágiles si se mezclasen con otros tipos de aglutinantes. Su elevado poder aglutinante permite, en estos casos, obviar ciertas dificultades de aplicación (2).

Restauración: Las colas animales se siguen empleando habitualmente en restauración, sobre todo por la larga experimentación con estos adhesivos y por su reversibilidad en agua, propiedad que se mantiene incluso después de un largo envejecimiento. De hecho basta un poco de vapor para que la cola se ablande lo suficiente como para tolerar, por ejemplo, el arranque de un soporte viejo (aunque puede que la eliminación total de la cola cree algunos problemas). Aparte de su empleo en la adhesión de tablas (donde han sido reemplazadas por los nuevos adhesivos sintéticos), estas colas suelen utilizarse para la fijación de los colores de las pinturas. Las colas animales se usan también en las operaciones de arranque de los frescos (2).

Toxicidad

No tóxico, no contiene componentes peligrosos (1).

Las colas de origen natural carecen de toxicidad, por lo que no es necesario tomar ninguna medida especial, salvo las elementales de higiene, para su manipulación (6).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://kremer-pigmente.de/es> [sitio web]. [Consulta 19 agosto 2013].
2. MATTEINI, M., MOLES, A.: La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico. 2ª edición. Donostia-San Sebastián: Editorial Nerea, 2001. pp. 101-119, 289-294.
3. KROUSTALLIS, S.K.: "Cola", "Cola animal", "Cola de conejo" y "Colágeno". En: Diccionario de materias y técnicas (I). Madrid: Ministerio de Cultura, 2008. pp. 119-122.

4. VILLARQUIDE, A.: La pintura sobre tela I. Historiografía, técnicas y materiales. San Sebastián: Nerea, 2004. pp. 174-181, 363-368, 401-406.
5. GÓMEZ, M^a.L.: “Materiales filmógenos y aglomerantes: aglutinantes, barnices y adhesivos”. En: La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte. Madrid: Ediciones Cátedra, 1998. pp. 101-103.
6. HUERTAS, M.: “Aglutinantes. Colas”. En: Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas. Vol.1. Soportes, materiales y útiles empleados en la pintura de caballete. Madrid: Ediciones Akal, 2010. pp. 189-193.
7. SCICOLONE, G.C.: Restauración de la pintura contemporánea: de las técnicas de intervención tradicionales a las nuevas metodologías. Editorial Nerea, 2002. pp. 86, 117, 175-184.
8. PERIS, J.: Estudio analítico de materiales empleados en barnices, aglutinantes y consolidantes en obras de arte mediante métodos cromatográficos y espectrométricos. Tesis doctoral. España: Universidad de Valencia, 2008. pp. 16-24, 93-96, 121-134, 168-188. Disponible en: <http://www.tesisymonografias.net/Juan-Peris-Vicente/1/pdf> [sitio web]. [Consulta 15 mayo 2012].
9. <http://www.agaragar.net/> [sitio web]. [Consulta 19 agosto 2013].
10. CALVO, A.: “Cola”, “Cola de conejo o de gato”, “Colágeno”, “Sargas”, “Témpera”, “Templa”, “Temple”. En: Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z. 1ª edición. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997. pp. 60-62, 202-203, 214-215.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE COLA DE CONEJO

1. DE WOLF, F.A.: “Collagen and gelatin”. En: Progress in Biotechnology. Elsevier Science B.V. 2003, vol. 23. pp. 133-218.
2. MASSCHELEIN-KLEINER, L.: Liants, vernis et adhesives anciens. Bruxelles: Institut Royal du Patrimoine Artistique. 1992, pp. 74-79.
3. MECKLENBURG, M.F.: “Some mechanical and physical properties of gilding gesso”. En: Gilded wood: Conservation and history. Sound View Press. 1991, pp.163-170.
4. MILLS, J.S., WHITE, R.: “Proteins”. En: The Organic Chemistry of Museum Objects. 2ª Edición. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1994. pp. 84-94.
5. SKEIST, I.: Handbook of adhesives. Chapman & Hall. 1990, pp. 139-151.
6. SCHELLMANN, N.C.: “Animal glue: A review of their key properties relevant to conservation”. En: IIC. Reviews in Conservation. 2007, nº8, pp. 55-66.
7. WILDE, A.: “Zur Heutigen Herstellung von Glutinleimen (On the modern manufacture of hide glue)”. En: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung 20. 2006, nº 2, pp. 379-406.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LAS TÉCNICAS ARTÍSTICAS

1. BRUQUETAS, R.: "El temple". En: Técnicas y materiales de la pintura española en los Siglos de Oro. 1ª edición. Madrid: Fundación de Apoyo a la Historia del Arte Hispánico, 2002. pp. 297-313, 373-392, 401-411, 471-473, 476-477.
2. CARLYLE, L.: The Artist's Assistant. Oil Painting Instruction Manuals and Handbooks in Britain 1800-1900 with Reference to Selected Eighteenth-Century Sources. Archetype Publications. London: 2002. pp. Index 564.
3. DOERNER, M.: "Los aglutinantes y los disolventes: Técnicas con agua". En: Los materiales de la pintura y su empleo en el arte. 5ª edición en español. Barcelona: Reverté, 1994. pp. 89-90.
4. GONZÁLEZ LÓPEZ, M.J.: "La Naturaleza de la capa de preparación según la visión de los principales tratadistas de la Historia de la Pintura". En: PH-Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. 1997, nº 19, año V, pp. 51-57.
5. GONZÁLEZ LÓPEZ, M.J.: Estudio de las preparaciones de pintura sobre soportes de tela y tabla. Caracterización de sus principales componentes, comportamiento y factor de deterioro. Universidad de Sevilla. 1993.
6. MAYER, R.: Materiales y técnicas del arte. 2ª Edición española. Madrid: Tursen Hermann Blume Ediciones, 1993. Índice: p. 734.
7. V.V.A.A.: "La sarga". En: El retablo y la sarga de san Eutropio de El Espinar, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1991, pp. 153-177.
8. WEI,S., MA,Q., SCHREINER,M.: "Scientific investigation of the paint and adhesive materials used in the Western Han dynasty polychromy terracotta army, Qingzhou, China". En: Journal of Archaeological Science. 2012, vol. 39, 1628-1633.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LOS TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN

1. -CAGNA, M., RIGGIARDI, D.: "Consolidants in a painting system". En: The care of painted surfaces: materials and methods for consolidation, and scientific methods to evaluate their effectiveness: ICCROM Proceedings of the Conference, Milan, Italy: 2006, pp. 96-104.
2. GONZÁLEZ-ALONSO, E.: Tratado del dorado, plateado y su policromía: tecnología, conservación y restauración. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones. 1997.
3. GONZÁLEZ MARTÍNEZ, S.: "Consideraciones sobre el reapresto de papeles medievales". En: 17th International Meeting on Heritage Conservation. Castellón, Vila-Real, Burriana. 2008, pp. 255-257.
4. HORIE, C.V.: Material for conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings. Butterworths & Company Publishers. 1987, pp. 142-144, 260.
5. KOLBE, G.: "Gelatine in historical paper production and as inhibiting agent for iron-gall ink corrosion on paper". En: Restaurator. 2004, vol. 25, pp. 26-39.
6. NICOLAUS, L.: Manual de restauración de cuadros. Könemann 1999. pp. Index 413.
7. PEREIRA,C., FERREIRA,I.M.P.L.V.O, BRANCO,L.C., SANDUA,I.C.A., BUSANI,T.: "Atomic Force Microscopy as a valuable tool in an innovative multi-scale and multi-technique non-

- invasive approach to surface cleaning monitoring”. En: *Procedia Chemistry*. 2013, vol. 8, pp. 258-268.
8. SÁNCHEZ, A.: *Restauración de obras de arte: Pintura de caballete*. Editorial Akal, 2012. pp. 23-29, 49, 107-109, 145, 152, 158, 215.
 9. VON ENDT, D.W., BAKER, M.T.: “The Chemistry of Filled Animal Glue Systems”. En: *Gilded Wood Conservation and History. Postprints of the Gilding Conservation Symposium*, Philadelphia Museum of Art, 1988. Madison, Connecticut: Sound View Press, 1991, pp. 155-162.
 10. VON REVENTLOW, V.: “The treatment of gilded objects with rabbit-skin glue size as consolidating adhesive”. En: *Gilded Wood: Conservation and History*. Sound View Press, Madison, Connecticut: 1991, pp. 269-275.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DEL ANÁLISIS Y ENSAYOS DE ENVEJECIMIENTO

1. ALBERTINI, E., RAGGI, L., VAGNINI, M., SASSOLINI, A., ACHILLI, A., MARCONI, G., CARTECHINI, L., VERONESI, F., FALCINELLI, M., BRUNETTI, B.G., MILIANI, C.: “Tracing the biological origin of animal glues used in paintings through mitochondrial DNA analysis”. En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2011, vol. 399, n° 9, pp. 2987-2995.
2. ANDREOTTI, A., BONADUCE, I., COLOMBINI, M.P., Gautier G., MODUGNO F., RIBECHINI E.: “Combined GCMS Analytical Procedure for the Characterization of Glycerolipid, Waxy, Resinous, and Proteinaceous Materials in a Unique Paint Microsample”. En: *Analytical Chemistry*. 2006, n° 78, pp. 4490-4500.
3. ARSLANOGLU, J., ZALESKI, S., LOIKE, J.: “An improved method of protein localization in artworks through SERS nanotag-complexed antibodies”. En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2011, vol. 399, n° 9, pp. 2997-3010.
4. BANKS, P.R., PAQUETTE, D.M.: “Comparison of 3 common amine reactive fluorescent-probes used for conjugation to biomolecules by capillary zone electrophoresis”. En: *Bioconjugate Chemistry*. 1995, vol. 6, pp. 447-458.
5. BARRET, T., LANG, P., WATERHOUSE, J., COOK, S., CULLISON, B., FULLER, S., TELLES, S., PULLMANN, J.: “Non-destructive measurement of gelatine and calcium content of European papers: 1400-1800”. En: *International Conference of Conservation and Restoration of Archive and Library Materials*. 1996, Roma Istituto Centrale per la Patologia del Libro 2, pp. 517-533.
6. BARRET, T., MOSIER, C.: “A review of methods for the identification of sizing agents in paper”. En: *IPC Conference Papers Manchester*. 1992, pp. 207-213.
7. BONADUCE, I., CITO, M., COLOMBINI, M.P.: “The development of a gas chromatographic-mass spectrometric analytical procedure for the determination of lipids, proteins and resins in the same paint micro-sample avoiding interferences from inorganic media”. En: *Journal of Chromatography A*. 2009, vol. 1216, pp. 5931-5939.

8. BONADUCE, I., COLOMBINI, M.P.: "Gas chromatography/mass spectrometry for the characterization of organic materials in frescoes of the Momumental Cemetery of Pisa (Italy)". En: *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 2003, vol. 17, pp. 2523-2527.
9. BURNMOCK, A., JONES, C.: "A comparative study of the surface characterisation of artists' materials using conventional, low vacuum and environmental scanning electron microscopy". En: *6th International Conference on Non-destructive Testing and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of the Cultural and Environmental Heritage: Rome, May 17th-20th 1999*. Brescia, Italy: 1999, pp. 1129-1144.
10. CARBINI, M., STEVANATO, R., ROVEA, M., TRALDI, P., FAVRETTO, D.: "Curie-point Pyrolysis-Gas Chromatography/Mass Spectrometry in the Art Field. 2-The Characterization of Proteinaceous Binders". En: *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 1996, vol. 10, n° 10, pp.1240-1242.
11. CARUSO, F., ORECCHIO, S., CICERO, M.G., DI STEFANO, C.: "Gas Chromatography-mass spectrometry characterization of the varnish and glue of an ancient 18th century doublé bass". En: *Journal of Chromatography A*. 2007, vol. 1147, 206-212.
12. CASETTA, B., TAGLIACOZZI, D., SHUSHAN, B., FEDERICI, G.: "Development of a method for rapid quantitation of amino acids by liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MSMS) in plasma". En: *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2000, vol. 38, n° 5, pp. 391-401.
13. CASOLI, A., MUSINI, P.C., PALLA, G.: "A study for the characterization of binding media from medieval polychrome sculptures by gas chromatography-mass spectrometry". En: *Chromatographia*. 1996, vol. 42, n° 7, pp. 421-430.
14. CASOLI, A., MUSINI, P.C., PALLA, G.: "Gas chromatographic-mass spectrometric approach to the problem of characterizing binding media in paintings". En: *Journal of Chromatography A*. 1996, vol. 731, n° 1-2, pp. 237-246.
15. CASTRO, R.M.: "Study of binding media in works of art by gas chromatographic analysis of amino acids and fatty acids derivatized with ethyl chloroformate". En: *Journal of Chromatography A*. 1997, vol. 778, n° 1-2, pp. 373-381.
16. CHIAVARI, G., LANTERNA, G., LUCA, C., MATTEINI, M., PRATI, S., SANDU, I.C.A.: "Analysis of proteinaceous binders by in-situ pyrolysis and silylation". En: *Chromatographia*. 2003, vol. 57, n° 9, pp. 645-648.
17. CHIAVARI, G., GANDINI, N., RUSSO, P., FABBRI, D.: "Characterisation of standard tempera painting layers containing proteinaceous binders by pyrolysis gas chromatography mass spectrometry". En: *Chromatographia*. 1998, vol. 47, pp. 420-426.
18. CHIAVARI, G., GALLETTI, G.C., LANTERNA, G., MAZZEO, R.: "The potential of pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry in the recognition of ancient painting media". En: *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. 1993, vol. 24, n° 3, pp. 227-242.
19. COLOMBINI, M.P., ANDREOTTI, A., BONADUCE, I., MODUGNO, F., RIBECHINI, E.: "Analytical Strategies for Characterizing Organic Paint Media Using Gas Chromatography/Mass Spectrometry". En: *Accounts of Chemistry Research*. 2010, vol. 43, pp. 715-727.

20. COLOMBINI, M.P., MODUGNO, F.: "Pat II: Direct Mass Spectrometric Analysis: MALDI-MS Applied to the Analysis of Protein Paint Binders". En: *Organic mass spectrometry in art and archaeology*. Chichester, West Sussex: Wiley, 2009. pp. 165-187, 482.
21. COLOMBINI, M.P., MODUGNO, F.: "Characterisation of proteinaceous binders in artistic paintings by chromatographic techniques". En: *Journal of Separation Science*. 2004, vol. 27, n° 3, pp. 147-160.
22. COLOMBINI, M.P., MODUGNO, F., FUOCO, R., GIACOMELLI, A., MENICAGLI, E.: "GC-MS characterisation of proteinaceous and lipid binders in UV aged polychrome artifacts". En: *Microchemical Journal*. 2000, vol. 67, pp. 291-300.
23. COLOMBINI, M.P., MODUGNO, F., GIACOMELLI, A., FRANCESCONI, S.: "Characterization of proteinaceous binders and drying oils in wall painting samples by gas chromatography-mass spectrometry". En: *Journal of Chromatography A*. 1999, vol. 846, n° 1-2, pp. 113-124.
24. CROTTI, S., GRANZOTTO, C., CAIRNS, W.R.L., CESCO, P., BARBANTE, C.: "Elemental labeling for the identification of proteinaceous-binding media in art works by ICP-MS". En: *Journal of Mass Spectrometry*. 2011, vol. 46, n° 12, pp. 1298-1304.
25. DALLONGEVILLE, S., KOPERSKA, M., GARNIER, N., REILLE-TAILLEFERT, G., ROLANDO, C., TOKARSKI, C.: "Identification of animal glue species in artworks using proteomics: application to a 18th century gilt simple". En: *Analytical Chemistry*. 2011, vol. 83, n° 24, pp. 9431-9437.
26. DOMÈNECH-CARBÒ, M.T.: "Novel analytical methods for characterising binding media and protective coatings in artworks". En: *Analytica Chimica Acta*. 2008, vol. 621, pp. 109-139.
27. FREMOUT, W., DHAENENS, M., SAVERWYNS, S., SANYOVA, J., VANDENABEELE, P., DEFORCE, D., MOENS, L.: "Development of a dedicated peptide tandem mass spectral library for conservation science". En: *Analytica Chimica Acta*. 2012, vol. 728, pp. 39-48.
28. FREMOUT, W., KUCKOVA, S., CRHOVA, M., SANYOVA, J., SAVERWYNS, S., HNEK, R., KODICEK, M., VANDENABEELE, P., MOENS, L.: "Classification of protein binders in artist's paints by matrix-assisted laser desorption/ionisation time-of-flight mass spectrometry: an evaluation of principal component analysis (PCA) and soft independent modelling of class analogy (SIMCA)". En: *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 2011, vol. 25, n° 11, pp. 1631-1640.
29. FREMOUT, W., DHAENENS, M., SAVERWYNS, S., SANYOVA, J., VANDENABEELE, P., DEFORCE, D., MOENS, L.: "Tryptic peptide analysis of protein binders in works of art by liquid chromatography-tandem mass spectrometry". En: *Analytica Chimica Acta*. 2010, vol. 658, n° 2, pp. 156-162.
30. FREMOUT, W., SANYOVA, J., SAVERWYNS, S., VANDENABEELE, P., MOENS, L.: "Identification of protein binders in works of art by high-performance liquid chromatography-diode array detector analysis of their tryptic digests". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2009, vol. 393, pp. 1991-1999.
31. GAUTIER, G., COLOMBINI, M.P.: "GC-MS identification of proteins in wall painting samples: A fast clean-up procedure to remove copper-based pigment interferences". En: *Talanta*. 2007, vol. 73, pp. 95-101.

32. GLUCH,I., URBANSKA,A., ZADROZNA,I., PAWLAK,K., JAROSZ,M.: "Identification of proteinaceous binding media used for paintings by capillary electrophoresis with electrospray MS detection". En: *Chemia Analityczna*. 2006, vol. 51, pp. 195-210.
33. GRZYWACZ, C.M.: "Identification of proteinaceous binding media in paintings by amino acid analysis using 9-fluorenylmethyl chloroformate derivatization and reversed-phase high-performance liquid chromatography". En: *Journal of Chromatography A*. 1994, vol. 676, n° 1, pp. 177-183.
34. GUPTA, N., MALLIK, H., SARKAR, A.: "An Experimental Syudy of Electrical Character of Proteins". En: *Solid State Ionics: Proceedings of the 8th Asian Conference*. 2002, pp. 823-829.
35. HAUPT, M., DYER, D., HANLAN, J.: "An investigation into three animal glues". En: *The Conservator*. 1990, n° 14, pp. 10-16.
36. HARRISON,S.M., KAML,I., PROKORATOVA,V., MAZANEK,M., KENNDLER,E.: "Animal glues in mixtures of natural binding media used in artistic and historic objects: identification by capillary zone electrophoresis". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2005, vol. 382, n° 7, pp. 1520-1526.
37. HYNEK, R., KUCKOVA, S., HRADILOVA, J., KODICEK, M.: "Matrix-assisted laser
38. desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry as a tool for fast identification of protein binders in color layers of paintings". En: *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 2004, vol. 18, n° 17 pp. 1896-1900.
39. KAML, I., VCELAKOVA, K., KENNDLER, E.: "Characterisation and identification of proteinaceous binding media (animal glues) from their amino acid profile by capillary zone electrophoresis". En: *Journal of Separation Science*. 2004, vol. 27, n° 3, pp. 161-166.
40. KIGAWA,R., STRANG,T., HAYAKAWA,N., NAOTO,Y., KIMURA,H., YOUNG,G.: "Investigation of Effects of Fumigants on Proteinaceous Components of Museum Objects (Muscle, Animal Glue and Silk) in Comparison with Other Non-chemical Pest Eradicating Measures". En: *Studies in Conservation*. 2011, vol. 56, n° 3, pp. 191-215.
41. KOESTLER, R.J., PARREIRA, E., SANTORO, E.D., NOBLE, P.: "Visual effects of selected biocides on easel painting materials". En: *Studies in Conservation*. 1993, vol. 38, n° 4, pp. 265-273.
42. KUCKOVA,S., SANDU,I.C.A., CRHOVA,M., HYNEK,R., FOGAS,I., SCHAFER,S.: "Protein identification and localization using mass spectrometry and staining tests in cross-sections of polychrome samples". En: *Journal of Cultural Heritage*. 2013, vol. 14, n° 1, pp. 31-37.
43. KUCKOVA,S., HYNEK,R., KODICEK,M.: "Application of peptide mass mapping on proteins in historical mortars". En: *Journal of Cultural Heritage*. 2009, vol. 10, n° 2, pp. 244-247.
44. KUCKOVA,S., HYNEK,R., KODICEK,M.: "Identification of proteinaceous binders used in art-works by MALDI-TOF mass spectrometry". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2007, vol. 388, pp. 201-206.
45. KUCKOVA,S., NEMEC,I., HYNEK,R., HRADILOVA,J., GRYGAR,T.: "Analysis of organic colouring and binding components in colour layer of art Works". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2005, vol. 382, pp. 275-282.
46. LEACH, A.A.: "The reaction of cyanuric chloride with gelatins and animal glues". En: *Journal of Applied Chemistry*. 2007, vol. 15, n° 2, pp. 78-84.

47. LIU, Z., MINKLER, P.E., LIN, D., SAYRE, L.M.: "Derivatization of amino acids with N, N-dimethyl-2, 4-dinitro-5-fluorobenzylamine for liquid chromatography/electrospray ionization mass spectrometry". En: *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 2004, vol. 18, nº 10, pp. 1059-1065.
48. LLETÍ, R., SARABIA, L.A., ORTIZ, M.C., TODESCHINI, R., COLOMBINI, M.P.: "Application Of The Kohonen Artificial Neural Network In The Identification Of Proteinaceous Binders In Samples Of Panel Painting Using Gas Chromatography-Mass Spectrometry". En: *Analyst*. 2003, vol. 128, pp. 281-286.
49. LLUVERAS, A., BONADUCE, I., ANDREOTTI, A., COLOMBINI, M.P.: "GC/MS Analytical Procedure for the Characterization of Glycerolipids, Natural Waxes, Terpenoid Resins, Proteinaceous and Polysaccharide Materials in the Same Paint Microsample Avoiding Interferences from Inorganic Media". En: *Analytical Chemistry*. 2010, vol. 82, pp. 376-386.
50. MANZANO, E., ROMERO-PASTOR, J., NAVAS, N., RODRÍGUEZ-SIMÓN, L.R., CARDELL, C.: "A study of the interaction between rabbit glue binder and blue copper pigment under UV radiation: A spectroscopic and PCA approach". En: *Vibrational Spectroscopy*. 2010, vol. 53, nº 2, pp. 260-268.
51. MANZANO, E., NAVAS, N., CHECA-MORENO, R., RODRIGUEZ-SIMÓN, L., CAPITÁNVALLEY, L.F.: "Preliminary study of UV ageing process of proteinaceous paint binder by FT-IR and principal component analysis". En: *Talanta*. 2009, vol. 77, nº5, pp. 1724-1731.
52. MATEO, R., DOMÉNEC, M.T., PERIS, V., GIMENO, J.V., BOSCH, F.: "Study of binding media in works of art by gas chromatographic analysis of amino acids and fatty acids derivatized with ethyl chloroformate". En: *Journal of Chromatography A*. 1997, vol. 778, nº 1-2, pp. 373-381.
53. MATTEINI, P., CAMAITI, M., AGATI, G., BALDO, M.A., MUTO, S., MATTEINI, M.: "Discrimination of painting binders subjected to photo-ageing by using microspectrofluorometry coupled with deconvolution analysis". En: *Journal of Cultural Heritage*. 2009, vol. 10, nº 2, pp. 198-205.
54. MESSINGER, J.M.: "Ultraviolet-Fluorescence Microscopy of Paint Cross Sections: Cycloheptaamylose-Dansyl Chloride Complex as a Protein-Selective Stain". En: *Journal of the American Institute for Conservation*. 1992, vol. 31, nº 3, pp. 267-274.
55. NEVIN, A., OSTICOLI, I., ANGLOS, D., BURNSTOCK, A., CATHER, S., CASTELLUCCI, E.: "The analysis of naturally and artificially aged protein-based paint media using Raman spectroscopy combined with principal component analysis". En: *Journal of Raman Spectroscopy*. 2008, vol. 39, nº 8, pp. 993-1000.
56. NEVIN, A., CATHER, S., ANGLOS, D., FOTAKIS, C.: "Laser-Induced Fluorescence Analysis of Protein-Based Binding Media". En: *Lasers in the Conservation of Artworks Springer Proceedings in Physics*. 2007, vol. 116, pp. 399-406.
57. NEVIN, A., COMELLI, D., VALENTINI, G., ANGLOS, D., BURNSTOCK, A., CATHER, S., CUBEDDU, R.: "Time-resolved fluorescence spectroscopy and imaging of proteinaceous binders used in paintings". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2007, vol. 388, pp. 1897-1905.

58. NEVIN,A. CATHER,S., ANGLOS,D., FOTAKIS,C.: "Analysis of protein-based binding media found in paintings using laser induced fluorescence spectroscopy". En: *Analytica Chimica Acta*. 2006, vol. 573, pp. 341-346.
59. PERKINS,D.N., PAPPIN,D.J.C., CREASY,D.M., COTTRELL,J.S.: "Probability-based protein identification by searching sequence databases using mass spectrometry data". En: *Electrophoresis*. 1999, vol. 20, pp. 3551-3567.
60. PETRITIS,K., ELFAKIR,C., DREUX,M.: "A comparative study of commercial liquid chromatographic detectors for the analysis of underivatized amino acids". En: *Journal of Chromatography A*. 2002, vol. 961, n° 1, pp. 9-21.
61. PETRITIS,K., CHAIMBAULT,P., ELFAKIR,C., DREUX,M.: "Parameter optimization for the analysis of underivatized protein amino acids by liquid chromatography and ionspray tandem mass spectrometry". En: *Journal of Chromatography A*. 2000, vol. 896, n° 1, pp. 253-263.
62. QIN,J., FENYO,D., ZHAO,Y., HALL,W.W., CHAO,D.M., WILSON,C.J., YOUNG,R.A., CHAIT,B.T.: "A Strategy for Rapid, High-Confidence Protein Identification". En: *Analytical Chemistry*. 1997, vol. 69, pp. 3995-4001.
63. ROMERO, J., NAVAS, N., KUCKOVA, S., RODRÍGUEZ, A., CARDELL, C.: "Collagen-based proteinaceous binder-pigment interaction study under UV ageing conditions by MALDI-TOF-MS and principal component analysis". En: *Journal of Mass Spectrometry*. 2012, vol. 47, n° 3, pp. 322-330.
64. SANDU,I.C.A., SCHÄFER,S., MAGRINI,D., BRACCI,S., ROQUE,C.A.: "Cross-Section and Staining-Based Techniques for Investigating Organic Materials in Painted and Polychrome Works of Art: A Review". En: *Microscopy and Microanalysis*. 2012, vol. 18, n° 04, pp. 860-875.
65. SCHILLING,M.R., KHANJIAN,H.P., SOUZA,L.A.C.: "Gas Chromatographic Analysis of Amino Acids as Ethyl Chloroformate Derivatives III. Identification of Proteinaceous Binding Media by Interpretation of Amino Acid Composition Data". En: *Preprints 11th Triennial Meeting Edinburgh, Scotland 1-6 September 1996*. ICOM Committee for Conservation, vol.1, pp. 211-219.
66. -SCHILLING, M.R., KHANJIAN, H.P.: "Gas Chromatographic Analysis of Amino Acids as Ethyl Chloroformate Derivatives. Part 2, Effects of Pigments and Accelerated Aging on the Identification of Proteinaceous Binding Media". En: *Journal of the American Institute for Conservation*. 1996, vol. 35,n123-144.
67. SCIUTTO, G, DOLCI, L.S., GUARDIGLI, M, ZANGHERI, M, PRATI, S., MAZZEO, R, RODA, A.: "Single and multiplexed immunoassays for the chemiluminescent imaging detection of animal glues in historical paint cross-sections". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2013, vol. 405, n° 2-3, pp. 933-940.
68. STUART, B.H.: *Analytical techniques in materials conservation*. Chichester: John Wiley & Sons. 2007, pp. 1-6, 405.
69. TRIPKOVIĆ,T., CHARVY,C., ALVES,S., LOLIĆ,A.Đ., BAOŠIĆ,R.M., NIKOLIĆ-MANDIĆ,S.D., TABET,J.C.: "Identification of protein binders in artworks by MALDI-TOF/TOF tandem mass spectrometry". En: *Talanta*. 2013, vol. 113, pp. 49-61.

70. TSAKALOF, A.K., BAIRACHTARI, K.A., ASLANI, I.S., CHRYSSOULAKIS, I.D., KOLISIS, F.N.: "Impact of biological factors on binding media identification in art objects: Identification of animal glue in the presence of *Aspergillus niger*". En: *Journal of Separation Science*. 2004, vol. 27, nº 3, pp. 167-173.
71. VAGNINI, M., MILIANI, C., CARTECHINI, L., ROCCHI, P., BRUNETTI, B.G., SGAMELLOTTI, A.: "FTNIR spectroscopy for non-invasive identification of natural polymers and resins in easel paintings". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2009, vol. 395, nº 7, pp. 2107-2118.
72. VAGNINI, M., PITZURRA, L., CARTECHINI, L., MILIANI, C., BRUNETTI, B.G., SGAMELLOTTI, A.: "Identification of proteins in painting cross-sections by immunofluorescence microscopy". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2008, vol. 392, nº 1-2, pp. 57-64.
73. VANDENABEELE, P., WEHLING, B., MOENS, L., EDWARDS, H., DE REU, M., VAN HOOYDONK, G.: "Analysis with micro-Raman spectroscopy of natural organic binding media and varnishes used in art". En: *Analytica Chimica Acta*. 2000, vol. 407, nº 1-2, pp. 261-274.
74. VAN DER WERF, I.D., CALVANO, C.D., PALMISANO, F., SABBATINI, L.: "A simple protocol for Matrix Assisted Laser Desorption Ionization- time of flight-mass spectrometry (MALDI-TOF-MS) analysis of lipids and proteins in single microsamples of paintings". En: *Analytica Chimica Acta*. 2012, vol. 718, pp.1-10.
75. WILLIAMS, A. P.: "Organic constituents of gelatins and animal glues. III. Survey of the occurrence of mucosubstances in gelatins and glues". En: *Journal of Applied Chemistry*. 2007, vol. 11, nº 3, pp. 100-103.
76. WITKOWSKI, B., BIESAGA, M., GIERCZAK, T.: "Proteinaceous binders identification in the works of art using ion-pairing free reversed-phase liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry". En: *Analytical Methods*. 2012, nº 4, pp. 1221-1228.
77. ZANGRANDO, R., PIAZZA, R., CAIRNS, W.R.L., IZZO, F.C., VIANELLO, A., ZENDRI, E., GAMBARO, A.: "Quantitative determination of un-derivatised amino acids in artistic mural paintings using high-performance liquid chromatography/electrospray ionization triple quadrupole mass spectrometry". En: *Analytica Chimica Acta*. 2010, vol. 675, pp. 1-7.

REFERENCIAS WEB DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN

1. BARRETT, T., MOSIER, C.: "The role of gelatin in paper permanence". En: *Journal of the American Institute Conservation*. 1995, vol. 34, nº 3, pp. 173-186. Disponible en: <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic34-03-002.html> [sitio web]. [17 de junio de 2013].
2. <http://www.thelevantinefoundation.org/userfiles/files/Consolidation%20Handout.pdf> [sitio web]. [22 de agosto de 2013].
3. MICHALSKI, S., HARTIN, D.D.: "CCI Lining Project: Preliminary Testing of Lined Model Paintings". En: *ICOM, Committee for Conservation*. 1996, pp. 288-296. Disponible en: http://www.academia.edu/855276/1996._CCI_lining_project_Preliminary_testing_of_line_d_model_paintings [sitio web]. [20 de agosto de 2013].

REFERENCIAS WEB DE TÉCNICAS ARTÍSTICAS

1. MARTIN, E., SONODA, N., DUVAL, A.R.: "Contribution à l'étude des préparations blanches des tableaux italiens sur bois". En: *Studies in conservation*. 1992, vol. 37, nº 2, pp. 82-92. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506400> [sitio web]. [20 de agosto de 2013].
2. MUÑOZ, S.: "Original written sources for the history of mediaeval painting techniques and materials: a list of published texts". En: *Studies in conservation*. 1998, vol. 43, nº 2, pp. 114-124. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506648> [sitio web]. [22 de agosto de 2013].

REFERENCIAS WEB DE ANÁLISIS Y ENSAYOS DE ENVEJECIMIENTO

1. BURMESTER, A.: "Investigation of paint media by differential scanning calorimetry (DSC)". En: *Studies in conservation*. 1992, vol. 37, nº 2, pp. 73-81. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506399> [sitio web]. [22 de agosto de 2013].
2. CENTENO, S.A., GUZMAN, M.I., YAMAZAKIKLEPS, A., DELLA VÉDOVA, C.O.: "Characterization by FTIR of the effect of lead white on some properties of proteinaceous binding media". En: *Journal of the American Institute for Conservation*. 2004, vol. 43, nº 2, artículo 2, pp. 139-150. Disponible en: http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic43-02-002_1.html [sitio web]. [13 de mayo de 2013].
3. COLOMBINI, M.P., FUOCO, R. GIACOMELLI, A. MUSCATELLO, B.: "Characterization of proteinaceous binders in wall painting samples by microwave-assisted acid hydrolysis and GC-MS determination of amino acids". En: *Studies in Conservation*. 1998, vol. 43, nº 1, pp. 33-41. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506634> [sitio web]. [22 de agosto de 2013].
4. HALPINE, S.M.: "Amino acid analysis of proteinaceous media from Cosimo Tura's ""The Annunciation with Saint Francis and Saint Louis of Toulouse.""". En: *Studies in conservation*. 1992, vol. 37, nº 1, pp. 22-38. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506434> [sitio web]. [22 de agosto de 2013].
5. HEGINBOTHAM, A., MILLAY, V., QUICK, M.: "The use of immunofluorescence microscopy (IFM) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) as complementary techniques for protein identification in artists' materials". En: *WAG Postprints*. Portland, Oregon: 2004. Disponible en: http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/wag/2004/heginbotham_04.pdf [sitio web]. [consulta 26 de junio de 2013].
6. HARRISON, S.M., KAML, I., PROKORATOVA, V., MAZANEK, M., KENNDLER, E.: "Animal glues in mixtures of natural binding media used in artistic and historic objects: identification by capillary zone electrophoresis". En: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2005, vol. 382, nº 7, pp. 1520-1526. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00216-005-3319-9#page-1> [sitio web]. [23 de mayo de 2013].

7. KUCKOVA,S., HYNEK,R., KODICEK,M.: "Identification of proteinaceous binders used in artworks by MALDI-TOF mass spectrometry". En: Analytical and Bioanalytical Chemistry. 2007, vol. 388, nº 1, pp. 201-206. Disponible en: http://www.afir.org.ro/sica/refer/2007_Kuckova.pdf [sitio web]. [23 de mayo de 2013].
8. MESSINGER, J.M.: "Ultraviolet fluorescence microscopy of paint cross sections: cycloheptaamylose-dansyl chloride complex as a protein-selective stain". En: Journal of the American Institute for Conservation. 1992, vol. 31, nº 3, pp. 267-274. Disponible en: <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic31-03-001.html> [sitio web]. [Consulta 19 agosto 2013].
9. NEL, P.: "A preliminary investigation into the identification of adhesives on archaeological pottery". En: AICCM Bulletin. 2006, vol. 30, pp. 27-37. Disponible en: http://www.aiccm.org.au/docs/Bulletin2006/Nel_Bulletin_2006_Vol30.pdf [sitio web]. [24 de mayo de 2013].
10. NEVIN, A., CATHER, S., ANGLOS, D., FOTAKIS, C.: "Non-Invasive Analysis of Protein-based Binding Material using Laser-Induced Florescence Spectroscopy (LIF)". En: The Object in Context: Crossing Conservation Boundaries: Contributions to the Munich Congress. 2006, p.305-305. Disponible en: https://www.iiconservation.org/archive/www.iiconservation.org/publications/pubs_search_697e.html?pub_id=1808 [sitio web]. [26 agosto 2013].
11. NEWMAN,R.: "Painted Wood: History and Conservation". En: Proceedings of a Symposium: Wooden Artifacts Group of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works/Foundation of the AIC. Williamsburg, Virginia 11-14 november 1994. The Getty Conservation Institute. pp. 33- 63. Disponible en: http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/painted_wood1.pdf [sitio web]. [17 de junio de 2013].
12. REZIC, I., BOKIC, L., KRSTIC, D.: "A note on the determination of the binder composition on an historic painted textile". En: Studies in Conservation. 2006, vol. 51, no. 3, pp. 223-228. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/20619451> [sitio web]. [17 de junio de 2013].
13. RONCA, F.: "Protein determination in polychromed stone sculptures, stuccoes and gesso grounds". En: Studies in conservation. 1994, vol. 39, nº 2, pp. 107-120. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506560> [sitio web]. [17 de junio de 2013].
14. SANDU, I. C. A., ROQUE, A. C. A., MATTEINI, P., SCHÄFER, S., CARLYLE, L., AGATI, G., RIBEIRO CORREIA, C., FORTIO FERNANDES PACHECO VIANA, J.: "Fluorescence recognition of proteinaceous binders in works of art by a novel integrated system of investigation". En: Microscopy Research and Technique. 2011. Disponible en: <http://www.afir.org.ro/sica/files/ISI/MRT2011.pdf> [sitio web]. [22 de mayo de 2013].
15. SCHILLING,M.R., KHANJIAN,H.P., SOUZA,L.A.C.: "Gas Chromatographic Analysis of Amino Acids as Ethyl Chloroformate Derivatives II. Effects of Pigments and Accelerated Aging on the Identification of Proteinaceous Binding Media". En: Journal of the American Institute for Conservation. 1996, vol. 35, nº 2, pp. 123-144. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/3179992> [sitio web]. [15 de julio de 2013].

16. SCHILLING, M.R., KHANJIAN, H.P., SOUZA, L.A.C.: "Gas Chromatographic Analysis of Amino Acids as Ethyl Chloroformate Derivatives I. Composition of Proteins Associated with Objects of Art and Monuments". En: *Journal of the American Institute for Conservation*. 1996, vol. 35, nº 1, pp. 45-59. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/3179937> [sitio web]. [15 de julio de 2013].
17. STRIEGEL, M.F., HILL, J.: "Analysis of Proteins by Thin-Layer Chromatography". En: *Thin-Layer Chromatography for Binding Media Analysis*. The Getty Conservation Institute. Los Angeles: 1996, pp. 39-45, 89-95. Disponible en: http://getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/thin_layer_chromatography.html [sitio web]. [14 de mayo de 2013].
18. TOMEK, J., PECHOVÁ, D.: "A note on the thin-layer chromatography of media in paintings". En: *Studies in conservation*. 1992, vol. 37, nº 1, pp. 39-41. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506435> [sitio web]. [15 de julio de 2013].

REFERENCIAS WEB DE TOXICIDAD

1. SACRISTÁN, R.: "Sustancias aglutinantes". *Toxicología de los materiales pictóricos*. Tesis doctoral: España: Universidad Complutense de Madrid, 2003. pp. 244, 248-249. Disponible en: <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/19972000/H/1/H1014501.pdf> [sitio web]. [Consulta 11 mayo 2011].